

Jurnal Pengmas J-HICS : Peningkatan ketrampilan dan Pengetahuan Kesiapsiagaan Mitigasi Bencana Gempa Bumi melalui Smart Disaster Alert (SDA) pada Komunitas *Gerkatin Banyuwangi* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia)

Rikmaulana Cahyani^a, Nafiah Afreen^b, Sely Halimatul Fitriyah^c, Moh. Fajar Nur Cahyo^d, and Akhmad Yanuar Fahmi Pamungkas^e

^{a-d} Bachelor of Nursing Student at Stikes Banyuwangi, Jl Letkol Istiqlah 109, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

^e Lecturer of Nursing Student at Stikes Banyuwangi, Jl Letkol Istiqlah 109, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

Email: rikmaulanac@gmail.com

Article Hystory

Received: 27-08-2026

Revised: 08-09-2026

Accepted: 10-09-2026

Kata kunci:

Tunarungu;

Kesiapsiagaan bencana;

Mitigasi gempa bumi;

Smart Disaster Alert;

Komunitas disabilitas;

Keywords:

Deaf community;

Disaster preparedness;

Earthquake mitigation;

Smart Disaster Alert;

Disability communit

Abtrak: Kelompok **tunarungu** merupakan salah satu komunitas disabilitas yang memiliki kerentanan lebih tinggi dalam situasi bencana akibat keterbatasan akses terhadap informasi peringatan dini berbasis suara dan komunikasi darurat. Hambatan tersebut dapat meningkatkan risiko keterlambatan dalam melakukan respons ketika terjadi gempa bumi. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan **kesiapsiagaan bencana** melalui penerapan **Smart Disaster Alert (SDA)** sebagai pendekatan inovatif dalam mendukung **mitigasi gempa bumi** pada komunitas *Gerkatin* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia) Banyuwangi. Metode kegiatan menggunakan pendekatan *community-based disaster preparedness* melalui tahapan persiapan, edukasi kebencanaan, pelatihan keterampilan, simulasi kesiapsiagaan, dan evaluasi menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test*. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta dengan rata-rata skor meningkat dari 6,85 sebelum edukasi menjadi 8,45 setelah intervensi. Selain itu, peserta mampu mempraktikkan tindakan perlindungan diri, prosedur evakuasi, serta pemanfaatan SDA melalui pendekatan komunikasi visual yang sesuai dengan kebutuhan komunitas disabilitas tunarungu. Program ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi asistif dan pemberdayaan komunitas dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan kapasitas kesiapsiagaan bencana yang inklusif dan berkelanjutan.

*Deaf individuals represent a vulnerable group in disaster situations due to limited access to auditory-based early warning information and emergency communication systems. These communication barriers may increase the risk of delayed responses and inappropriate actions during earthquake events. This community service program aimed to improve disaster preparedness knowledge and skills through the implementation of **Smart Disaster Alert (SDA)** as an innovative approach for earthquake mitigation among the **Gerkatin (Indonesian Deaf Welfare Movement)***

community in Banyuwangi. The program employed a community-based disaster preparedness approach consisting of preparation, disaster education, skills training, preparedness simulation, and evaluation. Participants' knowledge improvement was assessed using pre-test and post-test instruments, while practical skills were evaluated through observation during simulation activities. The results demonstrated an increase in participants' knowledge scores from an average of 6.85 before the intervention to 8.45 after the intervention. Furthermore, participants were able to perform self-protection measures, understand evacuation procedures, and utilize SDA through visual communication approaches tailored to the needs of the Deaf community. This program highlights that the integration of assistive technology and community empowerment can strengthen disaster preparedness capacity among persons with disabilities and contribute to the development of inclusive and sustainable disaster mitigation strategies.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat risiko bencana yang tinggi, termasuk bencana gempa bumi. Kondisi geografis Indonesia yang berada pada jalur pertemuan lempeng tektonik menyebabkan kejadian gempa bumi masih menjadi ancaman yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Gempa bumi memiliki karakteristik kedaruratan yang membutuhkan kemampuan respons cepat, karena keterlambatan dalam mengambil keputusan dapat meningkatkan risiko korban jiwa maupun dampak sosial lainnya. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas masyarakat melalui kesiapsiagaan dan mitigasi bencana menjadi strategi penting dalam pengurangan risiko bencana. (UNDRR, 2022; Lidström et al., 2021).

Kesiapsiagaan bencana merupakan kemampuan individu dan kelompok masyarakat dalam memahami risiko, melakukan persiapan, serta mengambil tindakan yang tepat sebelum, selama, dan setelah terjadi bencana. Pengetahuan dan keterampilan menjadi komponen utama dalam membentuk perilaku kesiapsiagaan masyarakat. Masyarakat yang memiliki pemahaman mengenai prosedur penyelamatan diri, sistem peringatan dini,

dan mekanisme evakuasi akan memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik dalam menghadapi situasi darurat. (Evie et al., 2022).

Namun, kelompok penyandang disabilitas masih menjadi salah satu kelompok yang memiliki kerentanan tinggi dalam kejadian bencana. Salah satu kelompok yang menghadapi tantangan khusus adalah penyandang tunarungu, karena keterbatasan dalam menerima informasi berbasis suara seperti sirine peringatan dini, pengumuman evakuasi, maupun instruksi keselamatan secara verbal. Hambatan komunikasi tersebut dapat menyebabkan keterlambatan memperoleh informasi penting dan berpotensi meningkatkan risiko keselamatan saat terjadi bencana. Pendekatan pengurangan risiko bencana yang inklusif perlu menempatkan penyandang disabilitas bukan hanya sebagai kelompok penerima bantuan, tetapi sebagai bagian aktif dalam membangun ketangguhan komunitas. (Lidström et al., 2021; Maguire et al., 2025).

Komunitas *GerkatIn* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia) merupakan organisasi masyarakat yang berperan dalam pemberdayaan dan peningkatan kualitas hidup penyandang

tunarungu. Berdasarkan hasil identifikasi kondisi mitra, masih terdapat keterbatasan pengetahuan dan keterampilan anggota komunitas dalam menghadapi risiko gempa bumi, khususnya terkait tindakan penyelamatan diri, pemanfaatan sistem peringatan dini, dan prosedur evakuasi yang aman. Selain itu, media edukasi kebencanaan yang tersedia umumnya belum sepenuhnya mempertimbangkan kebutuhan komunikasi kelompok tunarungu sehingga diperlukan pendekatan yang lebih adaptif dan mudah diakses.

Permasalahan utama yang menjadi prioritas dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini adalah rendahnya kesiapan komunitas tunarungu dalam menghadapi bencana gempa bumi akibat keterbatasan akses informasi dan kurangnya pelatihan berbasis kebutuhan khusus. Penentuan prioritas masalah tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa kelompok tunarungu memiliki hambatan komunikasi yang dapat memengaruhi kemampuan menerima peringatan dini dan melakukan respons secara mandiri ketika terjadi bencana. Pengembangan program berbasis teknologi dan pemberdayaan komunitas menjadi salah satu solusi yang relevan untuk meningkatkan kapasitas kelompok rentan dalam menghadapi bencana. Pendekatan *disability-inclusive disaster risk reduction* (DiDRR) menekankan pentingnya aksesibilitas informasi, keterlibatan aktif penyandang disabilitas, serta pengembangan strategi kesiapsiagaan yang sesuai dengan kebutuhan kelompok sasaran. (Cooper et al., 2024).

Salah satu inovasi yang dikembangkan dalam kegiatan ini adalah penerapan **Smart Disaster Alert (SDA)** sebagai media pendukung kesiapsiagaan mitigasi bencana gempa bumi bagi komunitas tunarungu. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan komunikasi visual melalui penyampaian informasi peringatan, panduan tindakan keselamatan, dan peningkatan pemahaman terhadap

prosedur menghadapi bencana. Penggunaan teknologi dalam edukasi kebencanaan diharapkan mampu memperkuat kapasitas individu dan komunitas dalam mengenali risiko serta mengambil tindakan penyelamatan secara cepat dan tepat. (Cooper et al., 2024; Calisanie et al., 2024).

Pelaksanaan program ini menggunakan pendekatan pemberdayaan masyarakat berbasis komunitas (*community-based disaster preparedness*) dengan melibatkan anggota Gerkatin secara aktif melalui edukasi, pelatihan keterampilan, dan simulasi kesiapsiagaan gempa bumi. Pendekatan berbasis komunitas dipilih karena mampu meningkatkan rasa kepemilikan, partisipasi, dan keberlanjutan program dalam membangun komunitas yang tangguh terhadap bencana. Penyandang disabilitas juga terbukti dapat berperan sebagai aktor utama dalam pengurangan risiko bencana apabila diberikan akses, dukungan kapasitas, dan ruang partisipasi yang sesuai.

Tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kesiapsiagaan mitigasi bencana gempa bumi melalui penerapan Smart Disaster Alert (SDA) pada komunitas *Gerkatin* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia). Manfaat kegiatan ini adalah meningkatnya kemampuan anggota komunitas tunarungu dalam memahami risiko gempa bumi, melakukan tindakan perlindungan diri, memanfaatkan sistem peringatan dini, serta membangun komunitas penyandang disabilitas yang lebih mandiri, inklusif, dan tangguh dalam menghadapi bencana.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menggunakan pendekatan **pemberdayaan masyarakat berbasis komunitas (*community-based disaster preparedness*)** dengan sasaran

anggota komunitas *Gerkatin* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia). Pendekatan ini dipilih karena kelompok tunarungu memiliki kebutuhan khusus dalam memperoleh informasi kebencanaan, sehingga diperlukan metode edukasi yang adaptif, inklusif, dan berbasis kebutuhan masyarakat sasaran.

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan kesiapsiagaan mitigasi bencana gempa bumi melalui penerapan **Sistem Disaster Alert (SDA)**. Sistem ini dikembangkan sebagai media pendukung kesiapsiagaan yang mempertimbangkan hambatan komunikasi pada penyandang tunarungu melalui penggunaan informasi berbasis visual, simbol, dan panduan tindakan penyelamatan diri. Kegiatan dilakukan melalui edukasi kebencanaan, pelatihan keterampilan kesiapsiagaan, serta simulasi respons gempa bumi untuk meningkatkan kemampuan anggota komunitas dalam menghadapi kondisi darurat secara mandiri.

Metode pendekatan yang digunakan meliputi beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan dilakukan koordinasi dengan pengurus komunitas *Gerkatin*, identifikasi kebutuhan mitra, penyusunan materi edukasi, serta persiapan media Smart Disaster Alert (SDA) yang disesuaikan dengan karakteristik komunikasi peserta. Materi yang diberikan meliputi pengenalan risiko gempa bumi, konsep mitigasi bencana, tindakan perlindungan diri saat gempa, kesiapan tas darurat, jalur evakuasi, serta pemanfaatan sistem peringatan dini.

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui metode edukasi interaktif dengan pendekatan visual dan praktik langsung. Penyampaian materi dilakukan menggunakan media presentasi, gambar, video, dan demonstrasi tindakan penyelamatan diri yang mudah dipahami oleh peserta tunarungu. Selanjutnya dilakukan pelatihan keterampilan melalui simulasi (*simulation exercise*) kondisi

gempa bumi, meliputi tindakan berlindung, evakuasi menuju tempat aman, komunikasi dalam situasi darurat, serta penggunaan Smart Disaster Alert (SDA) sebagai media pendukung peringatan bencana.

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan program melalui pengukuran peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Evaluasi pengetahuan dilakukan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* sebelum dan sesudah kegiatan edukasi. Evaluasi keterampilan dilakukan melalui observasi kemampuan peserta dalam melakukan tindakan kesiapsiagaan gempa bumi sesuai dengan prosedur yang telah diberikan selama pelatihan dan simulasi.

Prosedur kerja kegiatan PKM dilaksanakan melalui empat tahapan utama. Tahap pertama adalah **identifikasi dan koordinasi mitra**, yaitu melakukan komunikasi dengan pengurus komunitas *Gerkatin* untuk menentukan kebutuhan prioritas dan kesiapan pelaksanaan kegiatan. Tahap kedua adalah **intervensi edukasi dan pelatihan**, yaitu pemberian materi mitigasi bencana gempa bumi serta pengenalan Sistem Disaster Alert (SDA). Tahap ketiga adalah **simulasi kesiapsiagaan**, yaitu praktik langsung tindakan penyelamatan diri dan prosedur evakuasi saat terjadi gempa bumi. Tahap keempat adalah **evaluasi dan tindak lanjut**, yaitu pengukuran perubahan pengetahuan serta penyusunan rekomendasi keberlanjutan program agar komunitas mampu mempertahankan kesiapsiagaan secara mandiri.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada **15 Agustus 2026** bertempat pada komunitas *Gerkatin* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia) cabang Banyuwangi. Peserta kegiatan merupakan anggota komunitas tunarungu yang menjadi sasaran program peningkatan kapasitas kesiapsiagaan mitigasi bencana. Melalui pelaksanaan kegiatan ini diharapkan terbentuk komunitas tunarungu yang lebih siap, mandiri, dan tangguh dalam

menghadapi risiko bencana gempa bumi melalui dukungan edukasi dan inovasi Sistem Disaster Alert (SDA).

HASIL

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan tema peningkatan pengetahuan dan keterampilan kesiapsiagaan mitigasi bencana gempa bumi melalui Smart Disaster Alert (SDA) dilaksanakan pada komunitas *Gerkatin* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia). Kegiatan diikuti oleh 20 peserta yang merupakan anggota komunitas tunarungu. Pelaksanaan kegiatan meliputi pemberian edukasi mengenai mitigasi bencana gempa bumi, pengenalan Sistem Disaster Alert (SDA), serta simulasi tindakan penyelamatan diri saat terjadi gempa bumi.



Hasil evaluasi menunjukkan adanya perubahan tingkat pengetahuan peserta setelah diberikan edukasi dan pelatihan. Pengukuran dilakukan menggunakan instrumen pengetahuan kesiapsiagaan gempa bumi yang terdiri dari 11 indikator pertanyaan meliputi pemahaman mengenai gempa bumi, bahaya gempa, tindakan perlindungan diri, perlengkapan siaga bencana, prosedur evakuasi, serta respons terhadap arahan petugas saat kondisi darurat.

Tabel 1. Distribusi Rata-Rata Skor Pengetahuan Kesiapsiagaan Gempa Bumi Sebelum dan Sesudah Edukasi Sistem Disaster Alert (SDA)

Pengukur an	Jumla h Pesert a	Rata -rata Skor	Persenta se Capaian
Pre-test	20	6,85	62,27%
Post-test	20	8,45	76,82%

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor pengetahuan peserta mengalami peningkatan setelah diberikan edukasi dan pelatihan Sistem Disaster Alert (SDA). Nilai rata-rata sebelum intervensi sebesar 6,85 dari total 11 skor maksimal, meningkat menjadi 8,45 setelah kegiatan. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor sebesar 1,60 poin atau peningkatan capaian pengetahuan sebesar 14,55%.

Peningkatan pengetahuan peserta terlihat pada beberapa aspek kesiapsiagaan bencana. Sebelum kegiatan, sebagian peserta masih mengalami kesulitan dalam menentukan tindakan yang tepat ketika terjadi gempa bumi, seperti posisi perlindungan tubuh, tindakan setelah guncangan berhenti, serta prosedur evakuasi yang aman. Setelah diberikan edukasi berbasis visual dan simulasi menggunakan pendekatan Sistem Disaster Alert (SDA), peserta menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap tindakan penyelamatan diri.

Tabel 2. Perubahan Pemahaman Peserta pada Indikator Kesiapsiagaan Gempa Bumi

Indikator Kesiapsiagaan	Sebelum Edukasi	Sesudah Edukasi
Mengetahui pengertian gempa bumi	14 peserta	20 peserta
Mengetahui bahaya akibat gempa bumi	15 peserta	19 peserta
Mengetahui tindakan yang benar saat gempa	17 peserta	18 peserta
Mengetahui tindakan berlindung saat gempa di dalam ruangan	11 peserta	15 peserta
Mengetahui perlengkapan tas siaga bencana	19 peserta	18 peserta
Mengetahui bagian tubuh yang harus dilindungi	10 peserta	15 peserta
Mengetahui tindakan setelah gempa berhenti	13 peserta	13 peserta
Mengetahui tindakan saat berada di luar ruangan	6 peserta	11 peserta
Mengetahui pentingnya tetap tenang saat gempa	11 peserta	15 peserta
Mengetahui pemeriksaan keamanan bangunan sebelum masuk kembali	9 peserta	15 peserta
Mengetahui pentingnya mengikuti arahan petugas	12 peserta	10 peserta



Selain peningkatan aspek pengetahuan, kegiatan juga menghasilkan peningkatan keterampilan peserta dalam melakukan tindakan kesiapsiagaan bencana. Berdasarkan hasil observasi selama simulasi, peserta mampu mempraktikkan langkah perlindungan diri saat gempa, mengenali jalur evakuasi, serta mengikuti prosedur penyelamatan diri menggunakan pendekatan komunikasi visual yang disesuaikan dengan kebutuhan komunitas tunarungu.

Pelaksanaan kegiatan menggunakan media Smart Disaster Alert (SDA) yang memberikan informasi kebencanaan melalui pendekatan visual sehingga lebih mudah diterima oleh peserta. Peserta menunjukkan antusiasme dalam mengikuti demonstrasi dan simulasi, terutama dalam memahami mekanisme peringatan dini dan tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi gempa bumi.



Gambar 1. Pelaksanaan Edukasi dan Simulasi Kesiapsiagaan Mitigasi Bencana Gempa Bumi melalui Smart Disaster Alert (SDA) pada Komunitas Gerkatin

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa program edukasi kesiapsiagaan mitigasi bencana berbasis Smart Disaster Alert (SDA) mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan komunitas Gerkatin dalam menghadapi risiko gempa bumi. Pendekatan yang mempertimbangkan kebutuhan komunikasi penyandang tunarungu menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan program.



PEMBAHASAN

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Kesiapsiagaan Mitigasi Bencana Gempa Bumi melalui Edukasi Inklusif Berbasis Smart Disaster Alert (SDA)

Hasil kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) menunjukkan bahwa penerapan Smart Disaster Alert (SDA) melalui pendekatan edukasi dan simulasi kesiapsiagaan bencana gempa bumi mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan komunitas tunarungu Gerkatin

(Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia). Kegiatan yang dilakukan melalui tahapan edukasi mitigasi bencana, pengenalan teknologi SDA, pelatihan tindakan perlindungan diri, simulasi evakuasi, serta evaluasi menggunakan *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta. Rata-rata skor pengetahuan meningkat dari 6,85 sebelum edukasi menjadi 8,45 setelah edukasi, yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan komunikasi komunitas tunarungu mampu meningkatkan pemahaman terhadap risiko gempa bumi dan tindakan kesiapsiagaan.

Peningkatan pengetahuan tersebut menunjukkan bahwa edukasi kebencanaan yang efektif tidak hanya bergantung pada materi yang diberikan, tetapi juga pada kesesuaian metode komunikasi dengan karakteristik kelompok sasaran. Pada komunitas tunarungu, hambatan utama dalam kesiapsiagaan bencana bukan hanya berkaitan dengan keterbatasan pendengaran, tetapi juga berkaitan dengan keterbatasan akses terhadap informasi risiko yang sebagian besar masih menggunakan pendekatan auditori. Informasi seperti sirine peringatan dini, pengumuman suara, dan instruksi verbal berpotensi tidak dapat diterima secara optimal sehingga meningkatkan risiko keterlambatan dalam melakukan tindakan penyelamatan.

Temuan kegiatan ini sejalan dengan Evie et al. (2022) yang menunjukkan bahwa edukasi kesiapsiagaan bencana yang dikombinasikan dengan simulasi mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat karena peserta memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif. Edukasi berbasis pengalaman memberikan kesempatan kepada peserta untuk memahami risiko sekaligus melatih respons yang harus

dilakukan ketika menghadapi kondisi darurat.

Pada kelompok tunarungu, pendekatan edukasi perlu mempertimbangkan aspek aksesibilitas komunikasi. Cooper et al. (2021) melalui penelitian pada organisasi Deaf di Vietnam menunjukkan bahwa komunitas tunarungu masih mengalami keterbatasan akses terhadap informasi dan pelatihan pengurangan risiko bencana karena sistem komunikasi kebencanaan belum sepenuhnya mempertimbangkan kebutuhan budaya dan bahasa komunitas Deaf. Penelitian tersebut menegaskan bahwa keterlibatan organisasi komunitas tunarungu menjadi faktor penting dalam membangun strategi kesiapsiagaan yang efektif.

Kondisi tersebut juga diperkuat oleh Kelman et al. (2021) yang menjelaskan bahwa komunitas Deaf menghadapi berbagai hambatan dalam merespons bahaya dan bencana, termasuk keterbatasan akses informasi, hambatan komunikasi dengan layanan darurat, serta kurangnya keterlibatan dalam proses perencanaan pengurangan risiko bencana. Hambatan tersebut menyebabkan kerentanan kelompok tunarungu tidak hanya berasal dari kondisi individu, tetapi juga akibat sistem sosial dan kebijakan yang belum sepenuhnya inklusif.

Dalam kegiatan ini, penggunaan pendekatan visual melalui SDA menjadi salah satu faktor yang mendukung peningkatan pemahaman peserta. Informasi mengenai risiko gempa bumi, tindakan perlindungan diri, dan prosedur evakuasi disampaikan melalui media yang lebih sesuai dengan karakteristik komunikasi komunitas tunarungu. Pendekatan tersebut sesuai dengan konsep Disability-Inclusive Disaster Risk Reduction (DiDRR) yang menekankan bahwa

penyandang disabilitas harus memperoleh kesempatan yang sama dalam mengakses informasi, pelatihan, serta teknologi kebencanaan.

Lidström et al. (2021) menjelaskan bahwa penyandang disabilitas memiliki risiko lebih tinggi terdampak bencana akibat hambatan struktural, keterbatasan akses informasi, serta kurangnya partisipasi dalam proses pengurangan risiko bencana. Oleh karena itu, strategi mitigasi bencana perlu dikembangkan berdasarkan kebutuhan kelompok pengguna, bukan hanya berdasarkan pendekatan umum yang belum tentu sesuai untuk semua kelompok masyarakat.

Menurut pendapat penulis, peningkatan skor pengetahuan pada kegiatan ini menunjukkan bahwa permasalahan kesiapsiagaan komunitas tunarungu bukan semata-mata karena kurangnya pengetahuan, tetapi karena adanya kesenjangan antara informasi yang tersedia dengan cara informasi tersebut diterima. Oleh karena itu, program kesiapsiagaan bencana bagi kelompok tunarungu harus mengutamakan prinsip aksesibilitas komunikasi agar informasi dapat dipahami dan diterapkan secara nyata.

Efektivitas Edukasi Visual dan Simulasi dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Perilaku

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini menunjukkan bahwa peserta mampu mempraktikkan tindakan perlindungan diri, memahami prosedur evakuasi, dan menggunakan SDA melalui pendekatan komunikasi visual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya memberikan dampak pada aspek kognitif, tetapi juga meningkatkan kemampuan praktis peserta dalam menghadapi kondisi darurat.

Kesiapsiagaan bencana merupakan kemampuan yang mencakup pengetahuan, sikap, keterampilan, serta kemampuan mengambil keputusan ketika menghadapi ancaman. Pada bencana gempa bumi, individu harus mampu memberikan respons dalam waktu yang sangat terbatas sehingga latihan simulasi menjadi bagian penting dalam membangun kesiapan perilaku. Abdulhalim et al. (2021) menjelaskan bahwa kesiapan evakuasi pada anak Deaf dan *hard-of-hearing* dipengaruhi oleh akses terhadap pendidikan kebencanaan, pengalaman latihan, serta ketersediaan metode komunikasi yang sesuai. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelompok dengan hambatan pendengaran membutuhkan pendekatan pembelajaran yang berbeda dibandingkan kelompok umum.

Takayama et al. (2022) juga menunjukkan bahwa edukasi kesiapsiagaan bencana pada mahasiswa Deaf membutuhkan pendekatan yang mempertimbangkan akses komunikasi dan pengalaman pengguna agar program dapat meningkatkan kesadaran serta kesiapan menghadapi bencana. Pendekatan simulasi pada kegiatan ini memiliki nilai penting karena memberikan pengalaman langsung kepada peserta. Peserta tidak hanya memperoleh informasi mengenai tindakan yang benar ketika gempa bumi terjadi, tetapi juga berlatih melakukan tindakan tersebut. Proses pembelajaran seperti ini membantu membangun kepercayaan diri dan mengurangi kepanikan ketika menghadapi kondisi nyata.

Menurut perspektif penulis, simulasi menjadi komponen utama keberhasilan kegiatan karena kesiapsiagaan bencana bukan hanya kemampuan mengetahui tindakan yang benar, tetapi kemampuan melakukan tindakan tersebut secara cepat dan tepat. Oleh karena itu, edukasi berbasis

visual yang dikombinasikan dengan simulasi merupakan pendekatan yang lebih sesuai untuk komunitas tunarungu dibandingkan metode ceramah satu arah.

Smart Disaster Alert (SDA) sebagai Teknologi Asistif dalam Sistem Peringatan Dini Inklusif

Penerapan Smart Disaster Alert (SDA) dalam kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi salah satu strategi untuk mengatasi hambatan komunikasi dalam kesiapsiagaan bencana. Sistem peringatan dini konvensional sering kali menggunakan pendekatan berbasis suara, sehingga kelompok tunarungu berpotensi mengalami keterlambatan memperoleh informasi ancaman.

Cooper et al. (2024) menjelaskan bahwa akses komunitas Deaf dan *hard-of-hearing* terhadap sistem *earthquake early warning* masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait akses terhadap pesan peringatan, keterlibatan komunitas dalam pengembangan sistem, serta kesesuaian bentuk komunikasi yang digunakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem peringatan dini yang efektif harus mempertimbangkan keberagaman kemampuan masyarakat. Sistem yang hanya mengandalkan suara belum dapat memenuhi prinsip inklusivitas karena sebagian masyarakat membutuhkan bentuk komunikasi alternatif seperti visual, teks, maupun notifikasi digital. UNDRR (2022) menegaskan bahwa sistem peringatan dini yang efektif harus berorientasi pada masyarakat (*people-centered early warning system*), yaitu sistem yang tidak hanya mampu mendeteksi ancaman, tetapi juga mampu memastikan informasi diterima dan dipahami oleh seluruh kelompok masyarakat.

Dalam konteks kegiatan ini, SDA dapat dipandang sebagai teknologi asistif

yang membantu memperkuat kemandirian komunitas tunarungu dalam menghadapi risiko bencana. Teknologi tersebut tidak hanya berfungsi sebagai alat penyampaian informasi, tetapi juga sebagai sarana pemberdayaan agar komunitas mampu mengambil keputusan secara mandiri. Menurut opini penulis, keberhasilan SDA tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi oleh kesesuaian teknologi dengan kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, pengembangan teknologi kebencanaan perlu melibatkan komunitas tunarungu sejak tahap perencanaan, implementasi, hingga evaluasi agar teknologi yang dikembangkan benar-benar menjawab kebutuhan lapangan.

Disability-Inclusive Disaster Risk Reduction (DiDRR) dalam Pemberdayaan Komunitas Tunarungu

Penerapan Smart Disaster Alert (SDA) pada komunitas Gerkatin tidak hanya memberikan dampak terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan kesiapsiagaan bencana, tetapi juga memperkuat prinsip Disability-Inclusive Disaster Risk Reduction (DiDRR). Pendekatan DiDRR menekankan bahwa penyandang disabilitas harus dilibatkan secara aktif dalam seluruh siklus pengurangan risiko bencana, mulai dari identifikasi risiko, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi program. Dengan demikian, penyandang disabilitas tidak lagi dipandang hanya sebagai kelompok yang rentan dan membutuhkan bantuan, tetapi sebagai kelompok masyarakat yang memiliki kapasitas untuk berkontribusi dalam membangun ketangguhan komunitas.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa keterlibatan anggota Gerkatin dalam edukasi, simulasi, dan pemanfaatan SDA memberikan peluang bagi komunitas tunarungu untuk meningkatkan kapasitas

dalam memahami risiko serta menentukan tindakan yang tepat ketika terjadi gempa bumi. Pendekatan tersebut menjadi penting karena pengalaman komunitas tunarungu terhadap hambatan komunikasi dapat menjadi dasar dalam mengembangkan strategi mitigasi yang lebih sesuai dengan kebutuhan mereka.

Lidström et al. (2021) menjelaskan bahwa penyandang disabilitas memiliki risiko lebih besar mengalami dampak negatif akibat bencana karena adanya hambatan dalam akses informasi, keterbatasan partisipasi dalam pengambilan keputusan, serta kurangnya sistem layanan darurat yang mempertimbangkan kebutuhan mereka. Kerentanan tersebut bukan hanya disebabkan oleh kondisi individu, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sosial, dan sistem kebencanaan yang belum sepenuhnya inklusif. Konsep tersebut diperkuat oleh UNDRR (2022) yang menyatakan bahwa pengurangan risiko bencana harus menerapkan prinsip inklusivitas dengan memastikan seluruh kelompok masyarakat memiliki akses yang setara terhadap informasi risiko, sistem peringatan dini, serta kesempatan untuk berpartisipasi dalam upaya membangun ketangguhan masyarakat.

Dalam konteks kegiatan ini, komunitas Gerkatin memiliki posisi strategis karena mampu memberikan perspektif langsung mengenai kebutuhan komunikasi kelompok tunarungu. Pelibatan komunitas dalam program kesiapsiagaan memungkinkan pengembangan solusi yang lebih sesuai dibandingkan pendekatan yang hanya dirancang berdasarkan perspektif eksternal. Ton et al. (2020) menjelaskan bahwa penyandang disabilitas memiliki kemampuan dan strategi adaptasi yang dapat berkontribusi terhadap pengurangan risiko bencana apabila diberikan ruang

partisipasi yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa pemberdayaan kelompok disabilitas bukan hanya aspek pemenuhan hak, tetapi juga merupakan strategi penting dalam meningkatkan efektivitas program kebencanaan.

Menurut pendapat penulis, keberhasilan kegiatan ini tidak hanya ditunjukkan oleh peningkatan skor pengetahuan peserta, tetapi juga melalui perubahan cara pandang terhadap komunitas tunarungu. Program ini memperlihatkan bahwa komunitas tunarungu memiliki potensi sebagai agen kesiapsiagaan bencana apabila diberikan akses terhadap teknologi, informasi, dan metode pembelajaran yang sesuai.

Penguatan Community-Based Disaster Preparedness dalam Membangun Ketangguhan Komunitas

Program kesiapsiagaan bencana pada komunitas Gerkatin juga mencerminkan penerapan pendekatan community-based disaster preparedness, yaitu strategi pengurangan risiko bencana yang menempatkan masyarakat sebagai aktor utama dalam mengenali risiko, menentukan kebutuhan, serta membangun kapasitas menghadapi ancaman.

Pendekatan berbasis komunitas menjadi penting karena setiap kelompok masyarakat memiliki karakteristik risiko dan kebutuhan yang berbeda. Pada komunitas tunarungu, kebutuhan terhadap komunikasi visual, bahasa isyarat, simbol, serta metode pembelajaran berbasis praktik menjadi aspek penting agar pesan kebencanaan dapat dipahami secara optimal. Ronoh et al. (2022) menjelaskan bahwa pendidikan pengurangan risiko bencana yang inklusif perlu melibatkan kelompok sasaran secara aktif agar intervensi yang diberikan tidak hanya bersifat informatif, tetapi mampu meningkatkan kapasitas dan kemandirian

masyarakat. Pendekatan partisipatif juga meningkatkan rasa kepemilikan komunitas terhadap program sehingga keberlanjutan kegiatan lebih mudah dicapai.

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa peserta tidak hanya menerima informasi mengenai mitigasi gempa bumi, tetapi juga terlibat dalam proses simulasi dan penggunaan teknologi SDA. Keterlibatan tersebut memungkinkan peserta memahami hubungan antara informasi risiko, tindakan perlindungan diri, dan penggunaan teknologi sebagai alat pendukung keselamatan. Craig et al. (2023) menjelaskan bahwa komunitas Deaf perlu ditempatkan sebagai mitra utama dalam pengembangan strategi DiDRR melalui pendekatan *twin-track*, yaitu pendekatan yang menggabungkan penguatan kapasitas individu dengan perubahan sistem agar lebih inklusif. Pendekatan ini sesuai dengan kegiatan yang dilakukan karena program tidak hanya meningkatkan kemampuan individu, tetapi juga mendorong perubahan sistem komunikasi kebencanaan agar lebih aksesibel.

Menurut perspektif penulis, pendekatan berbasis komunitas menjadi salah satu kekuatan utama kegiatan ini. Teknologi SDA akan memberikan manfaat yang optimal apabila pengguna memiliki pemahaman dan kemampuan dalam memanfaatkannya. Oleh karena itu, pengembangan teknologi dan pemberdayaan masyarakat harus dilakukan secara bersamaan.

Komunikasi Risiko Bencana dan Pengembangan Teknologi yang Aksesibel bagi Komunitas Tunarungu

Salah satu aspek penting dalam kesiapsiagaan bencana adalah kemampuan sistem dalam menyampaikan informasi risiko secara cepat, jelas, dan dapat dipahami oleh masyarakat. Pada

komunitas tunarungu, komunikasi risiko menjadi tantangan utama karena banyak sistem informasi kebencanaan masih bergantung pada komunikasi suara. Tannenbaum-Baruchi et al. (2024) menunjukkan bahwa individu dengan gangguan pendengaran menghadapi hambatan dalam memperoleh informasi risiko selama kejadian bencana, terutama ketika sistem komunikasi hanya menggunakan pendekatan konvensional. Studi tersebut menunjukkan pentingnya pengembangan strategi komunikasi yang mempertimbangkan kebutuhan kelompok dengan hambatan sensorik.

Temuan tersebut memperkuat bahwa sistem peringatan dini tidak cukup hanya memiliki kemampuan mendeteksi ancaman, tetapi harus mampu memastikan pesan diterima oleh seluruh kelompok masyarakat. Prinsip ini sesuai dengan konsep *people-centered early warning system* yang dikembangkan dalam kerangka pengurangan risiko bencana global. Villeneuve et al. (2021) menjelaskan bahwa pengembangan pengurangan risiko bencana inklusif perlu menggunakan pendekatan berbasis kemampuan (*capability-based approach*), yaitu pendekatan yang berfokus pada apa yang dapat dilakukan individu dan komunitas apabila hambatan lingkungan dapat dikurangi.

Dalam kegiatan ini, SDA menjadi salah satu bentuk teknologi yang mendukung aksesibilitas komunikasi risiko. Teknologi tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut melalui integrasi notifikasi visual, pesan berbasis teks, sistem getaran, maupun media edukasi berbasis bahasa isyarat. Menurut opini penulis, keberhasilan teknologi kebencanaan tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan sistem, tetapi oleh sejauh mana teknologi tersebut mampu digunakan oleh kelompok sasaran. Oleh

karena itu, pengembangan teknologi seperti SDA perlu menerapkan prinsip *user-centered design* dengan melibatkan komunitas tunarungu sebagai pengguna utama.

Keberlanjutan Program dan Pengembangan Model Mitigasi Bencana Inklusif

Kesiapsiagaan bencana merupakan proses yang membutuhkan penguatan secara berkelanjutan. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh melalui kegiatan ini perlu dipertahankan melalui pelatihan rutin, simulasi berkala, serta penguatan jejaring antara komunitas, institusi pendidikan, pemerintah, dan lembaga kebencanaan. Villeneuve (2021) menjelaskan bahwa pembangunan sistem pengurangan risiko bencana yang inklusif membutuhkan strategi jangka panjang yang melibatkan berbagai sektor. Pendekatan kolaboratif diperlukan agar program tidak berhenti pada kegiatan edukasi, tetapi berkembang menjadi sistem kesiapsiagaan yang berkelanjutan.

Rofiah et al. (2024) menunjukkan bahwa pendidikan pengurangan risiko bencana yang inklusif dapat meningkatkan kapasitas kelompok rentan apabila dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta, aksesibilitas informasi, dan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan. Selain itu, penelitian mengenai aksesibilitas sistem peringatan darurat menunjukkan bahwa keberhasilan komunikasi bencana sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem menyediakan berbagai pilihan media komunikasi yang dapat digunakan oleh kelompok dengan kebutuhan berbeda (*International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2025). Berdasarkan hasil kegiatan ini, model mitigasi bencana berbasis SDA memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi model

kesiapsiagaan inklusif yang dapat diterapkan pada kelompok rentan lainnya. Pengembangan selanjutnya dapat mencakup pembentukan kader kesiapsiagaan dari komunitas tunarungu, integrasi teknologi digital, serta penguatan jejaring dengan lembaga kebencanaan.

Menurut pendapat penulis, keberhasilan utama program ini bukan hanya terletak pada peningkatan skor pengetahuan peserta, tetapi pada terciptanya pendekatan baru bahwa kelompok tunarungu mampu menjadi bagian dari solusi dalam pengurangan risiko bencana. Integrasi antara edukasi, teknologi asistif, komunikasi visual, dan pemberdayaan komunitas merupakan strategi yang potensial untuk membangun masyarakat yang lebih tangguh dan inklusif terhadap bencana. Secara keseluruhan, kegiatan penerapan Smart Disaster Alert (SDA) pada komunitas Gerkatin menunjukkan bahwa pendekatan teknologi yang dikombinasikan dengan pemberdayaan komunitas mampu meningkatkan kapasitas kelompok dengan hambatan komunikasi dalam menghadapi risiko gempa bumi. Program ini mendukung paradigma bahwa penyandang disabilitas bukan hanya kelompok yang perlu dilindungi, tetapi juga mitra strategis dalam membangun sistem pengurangan risiko bencana yang inklusif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia melalui program Simbelmawa yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Pengabdian kepada Masyarakat (PKM-PM), sehingga kegiatan peningkatan

pengetahuan dan keterampilan kesiapsiagaan mitigasi bencana gempa bumi melalui Smart Disaster Alert (SDA) pada komunitas *Gerkatin* (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia) dapat terlaksana dengan baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada STIKes Banyuwangi yang telah memberikan dukungan institusional, fasilitas, serta pendampingan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Penghargaan dan apresiasi diberikan kepada pengurus dan seluruh anggota Gerkatin (Gerakan untuk Kesejahteraan Tunarungu Indonesia) yang telah berpartisipasi aktif, memberikan dukungan, serta terlibat secara langsung dalam seluruh rangkaian kegiatan edukasi, pelatihan, dan simulasi kesiapsiagaan bencana.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan ini. Dukungan dan kolaborasi dari berbagai pihak menjadi bagian penting dalam mewujudkan program pengabdian masyarakat yang inklusif dan berkelanjutan bagi peningkatan kapasitas komunitas penyandang tunarungu dalam menghadapi risiko bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhalim, M. A., Mutch, C., Gonzalez, V. A., & Amor, R. (2021). Improving post-earthquake evacuation preparedness for deaf and hard of hearing children: A conceptual framework. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 62, 102360.
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102360>
- Cooper, C. J., McBride, S. K., Sumy, D. F., & Takayama, K. (2024). From alert to action: Earthquake early warning and deaf communities. *Natural Hazards*, 120, 13573–13594.

- <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06719-6>
- Cooper, C. J., et al. (2021). Deaf-led organizations and disaster communication in Việt Nam: Interdisciplinary insights for disability inclusive disaster risk reduction planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 65, 102559. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102559>
- Evie, S., Nurdin, S., & Rachman, A. (2022). Disaster preparedness education and earthquake simulation to improve community knowledge. *Poltekita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(4), 1175–1183. <https://doi.org/10.33860/pjpm.v3i4.1175>
- Kelman, I., Stough, L. M., & Gaillard, J. C. (2021). Silent no more: Identifying and breaking through the barriers that d/Deaf people face in responding to hazards and disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 57, 102156. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102156>
- Lidström, H., Granberg, M., & Nguyen, D. (2021). Disability-inclusive disaster risk reduction: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 52, 101979. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101979>
- Maguire, B., Boisvert, I., & Villeneuve, M. (2025). Experiences of people who are Deaf or hard-of-hearing during emergencies in OECD countries: A scoping study. *International Journal of Disaster Risk Science*, 16, 903–917. <https://doi.org/10.1007/s13753-025-00671-0>
- Nikolarazi, M., Argyropoulos, V., Papazafiri, M., & Kofidou, C. (2021). Promoting accessible and inclusive education on disaster risk reduction: The case of students with sensory disabilities. *International Journal of Inclusive Education*. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1862408>
- Ronoh, S., Gaillard, J. C., & Marlowe, J. (2022). Inclusive disaster risk reduction education for Indonesian children. *International Journal of Inclusive Education*. <https://doi.org/10.1080/13603116.2022.2115156>
- Rofiah, N. H., Kawai, N., & Hayati, E. N. (2024). Disability-inclusive disaster risk reduction in schools: A confirmatory factor analysis. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 16(1), a1559. <https://doi.org/10.4102/jamba.v16i1.1559>
- Ton, K. T., Gaillard, J. C., Adamson, C., Akgungor, C., & Ho, H. T. (2020). An empirical exploration of the capabilities of people with disabilities in coping with disasters. *International Journal of Disaster Risk Science*, 11, 602–614. <https://doi.org/10.1007/s13753-020-00287-6>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. <https://www.undrr.org/gar2022>
- Villeneuve, M. (2021). Building a roadmap for inclusive disaster risk reduction in Australian communities. *Progress in Disaster Science*, 10, 100166. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100166>
- Villeneuve, M., Abson, L., Pertiwi, P., & Moss, M. (2021). Applying a person-centred capability framework to inform targeted action on disability inclusive disaster risk reduction. *International*

- Journal of Disaster Risk Reduction*, 52, 101979.
- Crawford, T., Villeneuve, M., Yen, I., & Hinit, J. (2021). Disability inclusive disaster risk reduction with culturally and linguistically diverse communities in the Hawkesbury-Nepean region: A co-production approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 63, 102430.
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102430>
- Ronoh, S., Gaillard, J. C., & Marlowe, J. (2019). People with disabilities as key actors in community-based disaster risk reduction: A case study from Indonesia. *Disability & Society*.
<https://doi.org/10.1080/09687599.2019.1584092>
- Craig, L., Cooper, A., Takayama, K., & Klein, H. (2023). Deaf community and DiDRR: Supporting a twin-track approach. *Review of Disability Studies: An International Journal*.
- Tannenbaum-Baruchi, C., Ashkenazi, I., & Rapaport, C. (2024). Risk inclusion of vulnerable people during a climate-related disaster: A case study of people with hearing loss facing wildfires. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 103, 104335.
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104335>
- Engelman, A., Farinha, S., & Neuhauser, L. (2025). Mapping the urban and rural divide in Deaf and disability-accessible climate risk communication methods in California's offices of emergency services. *Journal of Contingencies and Crisis Management*.
<https://doi.org/10.1111/1468-5973.70073>
- Mellifont, D., Villeneuve, M., Haque Nila, F., Crawford, T., Subramaniam, P., & Yen, I. (2025). Holistic policy responses for disability-inclusive disaster risk reduction: A rapid review. *JAKPP (Jurnal Analisis Kebijakan & Pelayanan Publik*, 11(1), 75–104.
<https://doi.org/10.31947/jakpp.v11i1.41945>